

# 専門ゼミ登録システムの開発とその運用

Development of a Web Registration System for the  
Advanced Seminar and Its Operation

櫻田 義明\*・森田 彦\*\*

社会情報学部では、3年次学生対象に必修科目として専門ゼミナールを開講している。各ゼミには受け入れ可能人数が設定されているため、事前にゼミへの希望調査を行い、調整を含めた配属作業が行われている。従来は紙媒体で希望調査を行っていたが、利便性を向上させるため Web 上で希望ゼミに登録を出来るシステムを開発し、2008 年秋に行われた希望調査に運用した。本論文では、開発したシステムの概要とその運用結果が報告されている。

## 1 序 論

本社会情報学部では3年次に専門ゼミナール（以下専門ゼミ）を指定必修科目として開講している。各ゼミには、所属人数を平準化するという観点から履修対象者数を開講ゼミ数で割った数（2009 年度開講予定ゼミの場合には15名）を基本とする受け入れ可能人数が設定されているため、対象学生の希望を基にゼミ配属作業を行う必要がある。その配属作業は例年10月下旬から12月上旬にかけて行われており、その流れは大まかに次の通りである。

まず、予備調査として、1週間程度の期間内に学生が希望のゼミを用紙に記入して提出し、それを教務課が集計して発表する。そのゼミ希望状況を参考にして次の1週間で最終的なゼミ登録届けを提出し、再び教務課が集計結果を公表する。そして、受け入れ可能人数を超えたゼミについては、他の受け入れ可

能ゼミへの変更や学生による自主調整など一連の調整作業を経て、最終的な配属完了に至る。この一連のゼミ登録の流れには、学生側そして教務課側の両面からみて以下のように非効率、また不便な点がある。

まず、教務課側から見ると予備調査と本調査の2回にわたる調査用紙の回収と集計作業が、少なからぬ負担となっている。そしてこの点は学生側からみると登録作業の不便さにつながっている。さらに、最近は予備調査を提出していない学生が全体の2割近くに上り、そこで公表された結果が本調査の希望を出す際の情報としてあまり有効ではなくなっている。元々、学生側には、中間に一度きりではなく、リアルタイムに希望状況を確認しながらゼミを決めたいという要望があると思われるが、現行のシステムではそれに就くことができない。このためゼミの登録人数が片寄ってしまい、多くの学生が調整作業にまわるという傾向がここ数年続いており、それも教務課の負担となっている。

\*SAKURADA Yoshiaki 札幌学院大学社会情報学部生

\*\*MORITA Hiko 札幌学院大学社会情報学部

そこで、希望するゼミへの登録作業を Web 上で行え、さらに即時に登録状況を自動集計してくれるシステムを実現すれば、上で挙げた問題は解決されるのではないかと考えた。実際、過去の森田ゼミ卒業研究でも CGI によって同様のシステム構築が試みられた(石田, 2003)。しかし、完成時期が遅れたこととシステムの安定性の問題で、実際の運用には至らなかった。そこで、本研究では、構築したシステムを実際に今年度のゼミ希望調査に運用することを主目標に置き、さらにそれがどの程度有効に機能するのかを実証的に確かめることにした。本論文では、この目的に沿って製作したシステムの概要とその運用結果について、その有効性と課題を含めて報告する。

以下第 2 章では製作したシステムの概要を説明し、第 3 章で実際の利用場面を想定しながらシステムを構成する各部分の機能を解説する。続いて第 4 章でシステムの運用結果を運用体制と共に示し、第 5 章で結論と残された課題を述べる。

## 2 システムの概要

本章では、システム構築の基本方針を与えた上で、システムの全体構成を説明する。

### 2-1 システム構築の基本方針

まず、システム構築に当たっては、従来 2 回にわたって紙媒体で行っていたゼミ希望調査とその集計作業部分を Web アプリケーションシステムとして実現することを基本方針とした。Web アプリケーションについては、次節で説明する。その後の調整作業部分

は、学生の自主調整など機械的に進められない部分が含まれているので、これについては従来通り教務課の方に担当して頂く事にした。また、Web 上で行うユーザ認証やゼミ登録作業などの操作性、そして使用終了までに至る一連の流れについては、すでに本学学生が馴染んでいる情報ポータルのに準じて作成することにした。と言うのは、情報ポータルは実績あるメーカーが作成したシステムでありそれを参考にするのが妥当であることと、本システムの稼動が実質 2 週間と限られているため、使用する学生にとって違和感のない操作性が望まれると考えたからである。

### 2-2 Web アプリケーションの概説

本研究で製作したシステムは一般に Web アプリケーションと呼ばれるシステムである。インターネット上のショッピングサイトや掲示板などがその例で、現在では幅広く用いられている。この Web アプリケーションの構成は図 1 のようになっている。

ここに、クライアント PC は利用者のパソコンにあたる。このクライアント PC から HTTP プロトコル形式でサーバにリクエストを送り、処理の結果をレスポンスという形で受け取るという形が利用の流れになる。アプリケーションサーバは、クライアントの Web ブラウザと HTTP プロトコルでやりとりする Web サーバ機能と、処理を実行するプログラム実行環境を有するサーバを意味する。今回の場合、サーバサイドプログラミングとして Java サーブレットを用いているので、プログラミング実行環境部分は具体的

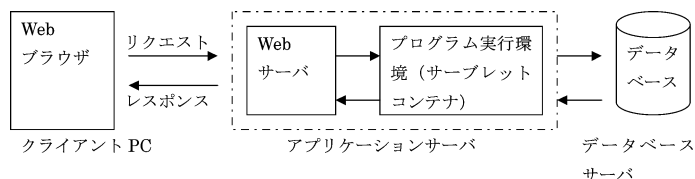


図1 Webアプリケーションの構成

にはサーブレットコンテナになる。本システムでは、サーブレットコンテナとして Tomcat を、Web サーバとして Apache Web サーバを使用している。いずれもオープンソースとして広く普及しているものである。最後に、データベースはシステムに必要なデータを所定の形式で保管・管理しておくものである。これはデータベースサーバとして物理的に独立している必要は無く、アプリケーションサーバ内に、適当な DBMS (DataBase Management System) がインストールされている状態でもよい。今回のシステムでもその形態を採用しており、DBMS としては、やはりオープンソースとして実績のある MySQL を用いている。

### 2-3 システムの基本設計

本システムは管理者用（教務課、開発者）、

学生用、教員用の3つのサブシステムから構成されている。以下、順番にそれらサブシステムを説明することにする。

#### 2-3-1 管理者用システムの構成

最初に管理者用システムの構成を図2に示す。このシステムは管理者がシステムを運用するために必要な機能が盛り込まれており、全システムの統括的な役割を果たす部分である。なお、本節のシステム構成図で用いている各記号の意味は図3に示すとおりである。

システムの利用開始はユーザ認証から始まるが、これは3つのシステム全てに共通する処理で、Web アプリケーションでは不正な利用を防ぐために不可欠な機能である。この部分の処理は、ログイン画面から入力されたユーザ ID とパスワードが、予め管理者データベースに登録しておいた各管理者のユーザ

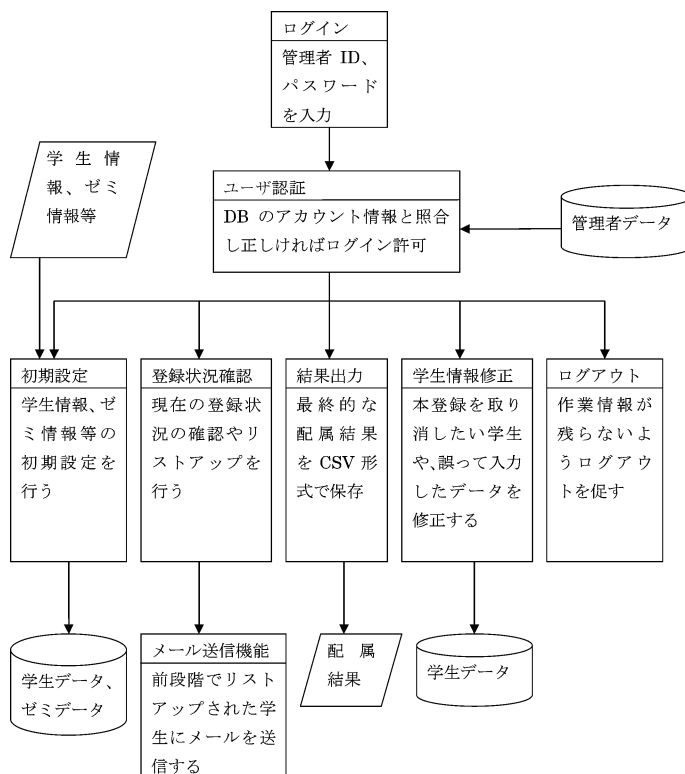


図2 管理者用システム構成図

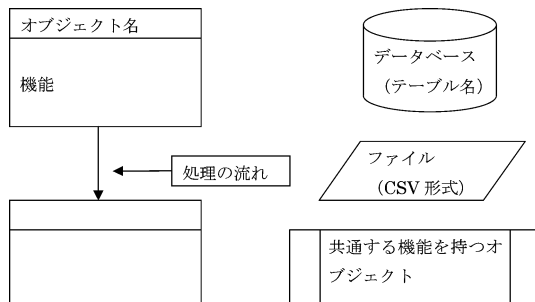


図3 記号の意味

ID とパスワードと合致するか否かを判定することで行っている。そしてログイン後は、「初期設定」から「学生情報修正」に至る各管理機能を選択することができる。

初期設定機能は、学生のアカウト情報(氏名、ユーザ ID、初期パスワード等)とゼミ情報(ゼミ名、担当教員、ゼミテーマ等)をデータベースとして作成するために用意したものである。具体的な処理の流れとしては、管理者が当該データを CSV ファイルに作成しそれをアップロードすることで自動的にデータベースに登録されるようになっている。データ項目は必要最小限に絞り、ユーザとシステム双方の負担に配慮した設計となっている。

登録状況確認機能では学生の情報を検索、表示できる。登録別やゼミ別など条件を指定して検索すると結果が一覧として表示される。この検索結果を CSV ファイルとしてダウンロードすることもできる。この登録状況確認画面からメール送信機能を選択することができる。これは指定した条件に当てはまる学生に一斉にメール送信することができる機能で、未登録の学生に登録を促すなど運用状況に応じて柔軟な活用ができる。

結果出力機能は学生の現在の登録状況を CSV 形式でダウンロードするものである。ダウンロード形式は 2 つあり、特定のゼミの登録者など管理者が出力条件を選択する形式と、システムの定型である全学生の登録状況をダウンロードする形式がある。いずれの場

合も汎用性の高い CSV 形式で出力されるので、エクセルなどの表計算ソフトなどで編集が容易にできるようになっている。

学生情報修正機能は誤って登録したデータの修正の際使用する機能である。ユーザ ID を入力すると該当する学生の情報が表示され修正することができる。不測の事態に備えて用意した機能であるが、実際の運用でもパスワードに関する学生の問い合わせに応えるなど、活用する場面があった。なお、今回のゼミ登録作業は一度本登録すると変更できないようになっているので、何らかの事情で本登録後にゼミを変更したい際にも利用される。

### 2-3-2 学生用システムの構成

学生用システムの構成図は図 4 の通りである。

まず、ログイン処理は管理者システムと同じである。続いて、ゼミ登録機能はこのシステムの最も重要な部分である。ここでは、ユーザが選択したゼミの ID と仮登録か本登録かを区別する登録状態をデータベース上のゼミデータテーブルに書き込むという処理を行う。その際、仮登録ならばそのままデータベースに書き込み、本登録ならば当該ゼミを選択した理由など必要事項の記入を要求した上で、それらをデータベースに書き込む。

ゼミ登録状況確認機能は各ゼミの登録人数をグラフで表す処理を行う部分である。データベースから読み込んだ人数をグラフで表示

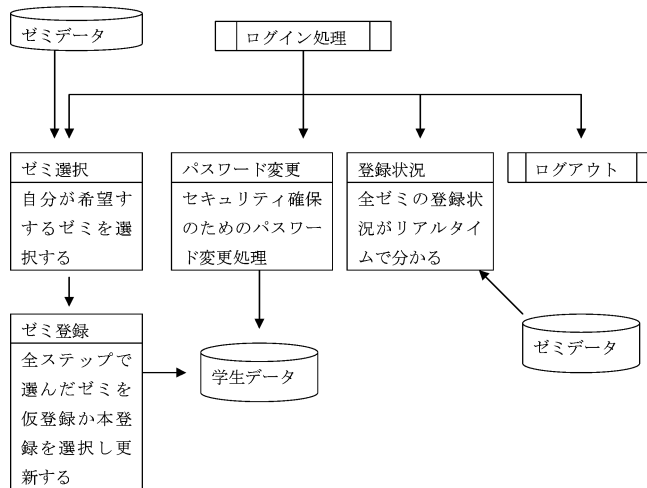


図4 学生用システム構成図

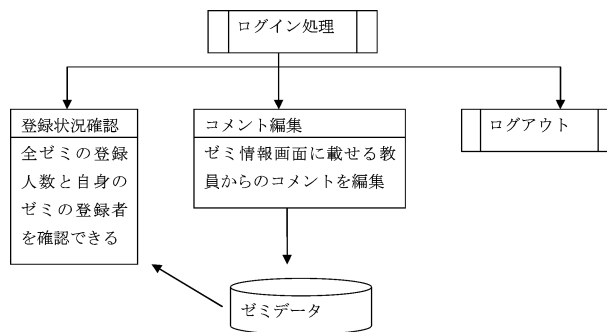


図5 教員用システム構成図

するというのが主な処理であるが、要求がある度に逐一人数を集計するとデータベースのアクセス頻度が多くなり、処理上の負担が大きくなるので、ゼミデータテーブルに人数情報を持たせることで負担のかからない処理を実現した。

パスワード変更機能は現在登録されているパスワードを変更することができる機能である。学生に与えられる初期パスワードは初回ログイン時には強制的に変更されるが、漏洩などによる被害に対応するためそれ以降も任意に変更できるようにした。

### 2-3-3 教員用システムの構成

教員用システムの構成図は図5の通りである。

ゼミ登録状況確認機能は学生用の登録状況確認機能と同様の役割を果たすが、教員用に特化した機能として、当該教員が担当するゼミに本登録している学生の一覧と当該ゼミを選んだ理由、そして教員への質問が表示されるようになっている。後者の質問に対しては、下に述べるコメント編集機能により教員からの応答が可能となっている。

コメント編集機能は学生がゼミを選択する際に閲覧できるコメントを編集するものである。学生からの質問に対する返答や連絡事項、

およびゼミ選択に当たって伝えておきたいメッセージなどの記入を想定している。実際の利用環境は第3章で説明する。

#### 2-4 システムの開発環境

今回のシステム開発は、櫻田の携帯PCを用いて行った。そして動作確認テストを何度か行った後に、学部が所有するサーバにインストールして本運用を行った。学部サーバの機種はDell precision 390であり、OSはWindows Server 2008 Enterprise 64ビット版、CPUはIntel Core2 6700 2.66GHz、メモリ容量は8GBである。

学部サーバへのシステムの移植に当たっては、社会情報学部の小池教員に構築して頂いた仮想PC環境のおかげで、開発マシンである携帯PCとの違いを意識することなくスムーズに作業を行う事ができた。この仮想PCに割り当てられたメモリ容量は1GBである。そしてOSは開発機種である櫻田の携帯PCに合わせてWindows XP SP3とした。

開発言語であるJava言語の開発環境としてはJava JDK1.5を用いた。また、プログラム開発に用いる統合開発環境としては、Eclipse3.2を使用した。

2-2節で説明したアプリケーションサー

バについては、WebサーバとしてApache2.2、そしてサーブレットコンテナとしてはTomcat5.5を用いた。Tomcat単体でもこの二つの役割は果たすことができるが今回はパフォーマンス面を重視し、HTTPでのやり取りはApacheを割り当てた。これにより静かなファイル（画像やPDFファイル、HTMLファイル）などのレスポンスが向上した。

データベース管理システムとしてはMySQL5.0を採用した。これはオープンソースとして広く普及しており実績と信頼があるシステムである。今回のシステム利用者は約150名であり、ゼミ登録が集中すればデータベースがシステムのボトルネックとなる可能性があるが、MySQLはその負荷に十分耐えられると想定した。

### 3 システム各部の機能

本章では学生用、管理者用、教員用のサブシステムの機能を、典型的な用途を想定しながら操作の流れに沿って説明する。

#### 3-1 学生用システム

所定のサイトにアクセスすると図6のログイン画面が現れるので、ここでユーザIDとパスワードを半角で入力しOKボタンを押す。ここでデータベースからユーザの情報を



図6 ログイン画面

照会し正しい場合にのみ次のメニュー画面へ移行できるようになっている。そしてそのメニュー画面から各機能を選択することができる。

### 3-1-1 ゼミ登録機能

ゼミへの登録を行う場合は、図7のメニュー画面から「ゼミ登録へ」をクリックする。

すると、図8のように開講ゼミ一覧画面が表示されるのでここで希望するゼミのラジオボタンをチェックし本登録ボタンか仮登録ボタンをクリックする。この画面では各ゼミのテーマと担当教員名が表示され、さらにゼミ選択に関する教員からのコメントも表示されている。さらに、各ゼミの紹介文ページおよび大

学が用意している各教員の研究業績等のページへのリンクも貼られているので、学生はこれらを参考にしながらゼミを選択することができる。教員からのコメント記入については、3-3-2節で改めて述べる。仮登録の場合はこれで登録作業終了であるが、本登録ボタンをクリックした場合は、図9の本登録画面に移るので、ここでゼミを選んだ理由等の質問に対する回答を記入する。そうした上で画面下方の登録ボタンをクリックすることで登録作業は完了する。なお、ゼミを選んだ理由を空欄にした場合は、登録は完了せず、回答欄への記入を促す警告を出すようにしている。こうすることで、安易なゼミ選択を抑止する効果を期待した。



図7 メニュー画面



図8 開講ゼミ一覧画面



図9 本登録画面



図10 ゼミ登録状況確認画面

### 3-1-2 ゼミ登録状況確認機能

図7のメニュー画面から「登録状況へ」を選択すると、図10のゼミ登録状況確認画面が現れ、ここで現時点での各ゼミの登録人数を確認することができる。この登録人数は、本登録者と仮登録者を加えた数であるが、ゼミ毎に本登録者数を（ ）内に表示している。また、各ゼミの登録状況を視覚的に把握できるようにするために、登録人数を男女別にそれぞれ青色と赤色の棒グラフで表示するようにした。この処理はデータベースから読み取った人数をHTMLのタグを利用しグラフ表示することで実現している。なお、表示の

更新によるデータベースの負荷を軽減するために各ゼミの登録者人数を保管するテーブルを設け、表示する度に集計をしないで済むように工夫した。

### 3-2 管理者用機能部分

管理者用システムの機能は以下の通りである。

#### 3-2-1 システムのデータ設定

本システムは管理者用画面からの各データの設定が完了した段階で使用可能となる。まず、管理者用のユーザIDとパスワードを事



前に設定しておかなければならない。そして、その管理者用アカウントでログインすると、図 11 の管理者用メニュー画面が現れるので、ここからシステムに必要な各種設定を行うことができる。

「CSV形式で学生情報入力をアップロード」は学生情報の入った CSV ファイルをアップロードする。この時点ではデータベースにデータは反映されておらず、「CSVから学生情報入力」で確定をするとデータが反映される。これは例えば、前年度のデータを誤って上書きしてしまうことなどを防ぐために 2 段階のステップにしているためである。同様の操作でゼミ情報等を入力した時点で他のシステムも利用可能となる。次に「学生情報変更」からは本登録の取り消しなど学生のアカウント情報を変更できる。また、「ログをバックアップ」と「ログからリカバリー」メニューはシステムのバックアップ関連の機能であり、これによりシステムの不具合などの場合に重要なデータは最低限守られるようになっている。

### 3-2-2 登録結果ダウンロード機能

図 11 のメニュー画面から「学籍番号順 CSV形式で出力」あるいは「ゼミ順 CSV形式で出力」を選択すると、学生の登録結果を CSV形式でダウンロードすることができる。このように、出力方法については学籍番号順とゼミ名の 50 音順との 2 パターンの出力に対応している。このファイルを用いれば、図 12 のように Excel などの表計算ソフトで容易に閲覧・編集することができる。なお、メニュー画面の「登録状況確認」を選択すると、本登録者のみ、あるいは特定のゼミ登録者など、指定した条件の学生を表示させることができる。また、それらリストをダウンロードすることも可能である。

### 3-2-3 メール送信機能

前節で説明した様に、「登録状況確認」メニューを選ぶと特定の条件に合致する学生のリストを表示できるが、その際、[メール送信] ボタンをクリックすることで当該学生にメールを一斉送信することができる。この機能は登録期限の数日前などに、未登録者に対して登録を促すために用いられることを想定して

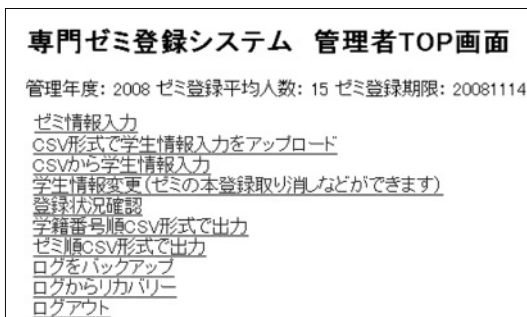


図 11 管理者用メニュー画面

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	学籍番号	氏名	ゼミID	ゼミ名	登録状況	登録理由1(ゼミナールで)	登録理由2(教員に対して要望)		
2	S000001	学院花子	z0001	学院ゼミ	仮登録	興味を持ったから	よろしく願います		
3	S000003	学院三郎	z0001	学院ゼミ	仮登録	深く学びたいから	プログラミング未経験です		
4	S000004	学院太郎	z0002	孔子ゼミ	仮登録	社会学に興味があるから	特にありません		

図 12 登録結果の出力データ



図 13 教員用メニュー画面



図 14 教員用ゼミ登録状況確認画面

用意したもので、送信するメッセージは自由に編集できるので、運用状況に応じて柔軟に活用することが出来る。実際の運用でも未登録者への注意喚起に活用し、未登録者の減少に寄与した。

### 3-3 教員用機能部分

教員用システムでは各教員が自身のゼミの登録状況を確認し、学生へのコメントの編集を行う機能が用意されている。

#### 3-3-1 ゼミ登録状況確認機能

まず、教員用画面にログインすると、図 13 のようにメニュー画面が現れる。ここで「登録状況へ」を選択すると、図 14 のように、ゼミ登録状況を確認することができる。図 10 の学生用のゼミ登録状況確認画面との違いは、

本登録者の氏名とゼミ選択理由や教員への質問が表示されることである。これにより、教員は早めに、ゼミ希望者がやりたいと思っていることや不安に感じている事などを把握できる。

#### 3-3-2 コメント編集機能

図 13 の教員用メニュー画面から「コメント編集」を選択するとコメント編集画面に移り、ここで、学生がゼミを選択する際に参考にするコメントを記入することができる。この機能は学生がゼミを選択する際に参考にする教員からのコメントを編集するものである。記入したコメントは、図 8 で示したような形で開講ゼミ一覧画面表示される。

## 4 システムの運用

### 4-1 システムの運用体制

本システムは学部の専門ゼミ配属日程にしたがって2008年10月30日12:30~11月14日16:30の約2週間稼働させた。この間、櫻田・森田（以下開発者）および教務課の榎本氏（以下教務課窓口）の3名をシステム管理者とし、各々に管理者用IDを発行した。そして、システムのトラブル対応を含めたメンテナンスを開発者が行い、学生からのシステムに関する問い合わせへの対応、およびトラブル発生時の開発者への連絡を教務課窓口が担当するという形で、共同でシステムの運用管理に当たった。また、学生からシステムに関する問い合わせがあった際に、学生と同じ画面でその内容を確認することが出来るよう、上の3名の管理者に対して学生用IDを同様に発行した。これにより、運用開始後の学生からの問い合わせに違和感なく対応できたので、有効な処置であったと評価している。

システム運用開始に向けては、開発者が学生用そして教員用のシステム利用の手引きを作成し、学生に対しては教務課窓口が配布・説明を行い、ゼミ担当教員に対しては森田が配布を行った。これにより、大きな混乱なくスムーズに運用を開始することができた。また、3-2-1節で述べた、学生情報やゼミ情報など、システム稼働に必要なデータについては、開発者が教務課から提供を受け、必要な設定を行った。なお、櫻田は学部生であるため、学生の情報にふれることには慎重であらねばならない。そこで、作業上必要な場合は、森田の指導の下においてのみ学生情報を扱うこととし、また作業で知り得た情報は第三者に漏えいしないという誓約書を事前に森田と交わした上で、作業に当たった。

システム運用開始後は、サーバの故障などに備えて、毎日定時に登録情報を学内の別のサーバにコピーするという形でバックアップをとった。もちろん、当該データを保管する

フォルダには櫻田と森田以外はアクセスできないように制限をつけている。また、システムの不具合が発見された場合は、開発者がその修正に当たる体制をとっていたが、当初は問題が発見されれば適宜修正して対応できると考えていたものの、本システムの様なWebアプリケーションの場合、常時ユーザが使用している可能性があるため、それが困難であることが分かった。なぜなら、修正プログラムのアップロード時にいったんシステムを停止すると、その時点でアクセスしていたユーザが作業中断を余儀なくされてしまうからである。今回の運用時にも数カ所のプログラム修正を行ったが、ユーザがいない深夜3時~4時頃を見計らって櫻田が作業を行い、停止も数分程度だったので実際上の問題はなかったが、ログインページにメンテナンスによるシステム停止の案内を出し、同時に当該時間中のログイン停止を設定できる機能を予めシステムに組み込むことの必要性を感じた。実際に行ったプログラム修正の内容については、次節で説明する。

以上、システムの初稼働ということでその管理機能に若干不備な点が見られたものの、それで教務課窓口が混乱することはなく、したがって開発者が前面に出て対応する事態には至らなかった。そこで、今後管理者用のマニュアルを完備することで、技術的なトラブル以外は教務課窓口で問題なく対応できるものと思われる。

なお、システム開発の最終段階で、3年次の森田ゼミ生10名に登録作業を体験してもらい、操作性や登録手順に関する意見を求めた。その結果、2週間ほどの間に、彼らからメニューの構成や、ゼミ登録状況の表示の仕方、そして登録手順の妥当性について多くの意見をもらった。これがシステムの最終的な改良そして仕上げに大きく貢献したので、第三者にモニターになってもらい、その意見を求める過程が極めて重要かつ有効であること

を付言しておきたい。

### 4-2 運用結果

今回のシステム運用では、約2週間のゼミ登録期間の間ほぼ問題なくシステムが稼働し、教務課窓口からも「極めてスムーズに作業が進んだ」という評価を頂いた。その意味でシステムの当初の目的は概ね果たすことができたと言える。しかし、詳細を振り替えると、システムの利用により平準化を期待したゼミ登録者数に偏りができたり、運用時にプログラムの不具合が発見されたりもした。そこで、本節では、今後同様のシステムを運用する際の参考とするべく、登録者数がどのように推移したかという点と、システム運用期間中にどのようなプログラム上の不具合を発見し修正を行ったか、そしてそれを防ぐためにはどのような措置が必要かという点について述べることにする。

まず、期間中のゼミ登録者数の推移を図15に示す。ここに、薄色の部分は仮登録者で、黒塗りの部分は本登録者である。対象となる全学生数は144名である。

このグラフより、登録開始から3日目に過半数の学生が何らかの登録を行い、その後登録者が漸増して行っている事が分かる。一方、本登録者を見ると、最終日に一気に56名も増え、前日から70%も増えた事になる。これは、とりあえず仮登録をしておき、全体的なゼミ

登録状況をぎりぎりまで眺めた上で本登録を行う、という学生が多かった事を表している。この点は予想通りであり、さらに教務課窓口から、「とりあえず仮登録を行ってから必要な変更を行うように」という指導を行ったことも影響していると思われる。最終的には、本登録を行わなかった学生は全体の5.6%に留まり、これは2007年度の8.1%および2008年度の17.5%と比べて過去3年度で最も低い数値であった。これは、いつでも登録できるWebアプリケーションの利便性が大きく寄与していると考えられる。実際、夜間の登録も相当数あった。さらに、登録締切りの数日前に、3-2-3節で説明したように教務課窓口から未登録者に向けて登録を呼びかけるメールを一齐送信したことも効果をもたらしたと思われる。

このように登録者数自体は順調に推移したと言える。しかし、登録時に各ゼミの登録者人数が把握できるようになったことで学生の自主的判断により希望者が分散する、という当初の期待通りには行かなかった。図16~18はそれぞれ、登録を開始して1日目、7日目そして最終日の16日目の各ゼミの登録者数を示したグラフである。横軸のA~Jのアルファベットはゼミ名を示している。グラフより1日目でA、C、DそしてIの4つのゼミの登録者数が多いという傾向が現れ、それは基本的に変わることなく最終日に至ったこと

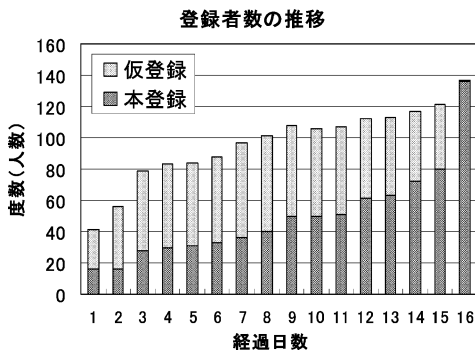


図15 ゼミ登録者数の推移

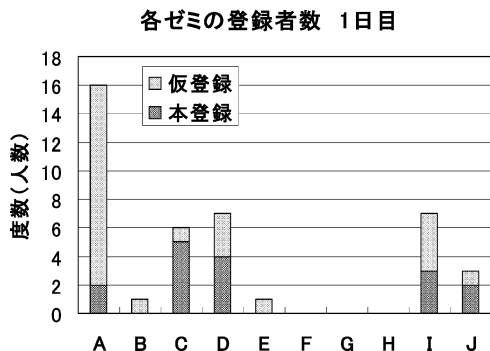


図16 1日後のゼミ登録分布

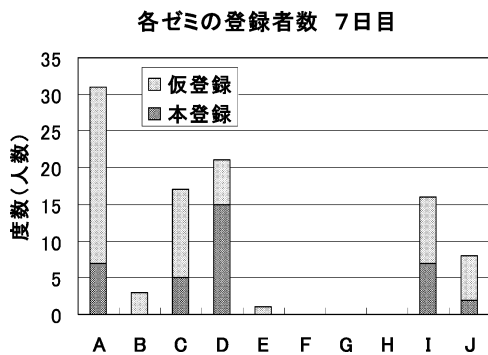


図17 7日後のゼミ登録分布

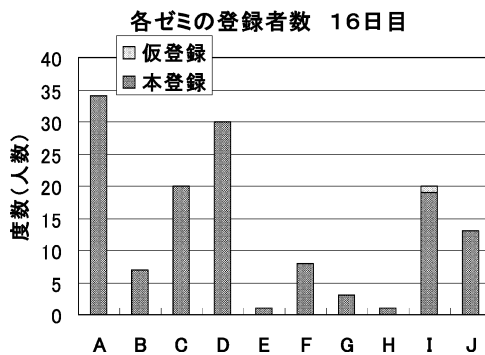


図18 締切り後のゼミ登録分布

が分る。これらの結果から今年度の学生は最初から希望するゼミを決めていて、ゼミの登録状況には影響されない傾向があったと思われる。ゼミ定員は15名～17名であったので、これら4つのゼミ希望者は、登録締切り後に調整作業に回った。この結果は、必ずしも本システムの問題ではないが、多くの学生が調整作業に回ったということ踏まえると、次年度以降のゼミ選択の方法についての課題を提起していると言える。

次に、本システム運用時に発見したプログラム上の不具合とその対応について述べる。

まず、運用開始直後に「本登録をする際、必須ではない回答項目でも空欄にすると、処理が進まなくなる」という不具合を発見した。これは、任意の記入項目も必須項目と一緒にチェックしていたことが原因だったのですぐに修正した。このミスは、プログラム上の技術的なミスとも言えるが、システム開発の経緯に立ち入って説明すると、本登録時に学生にどのような内容を記述させるか、さらに、その記述を必須とすべきかどうか、という点についてあいまいなまま開発を進めて来た、という点が背景にあったように思われる。そのため、事前の動作チェックを行った時にも、この点は見落としていた。当たり前的事ではあるが、システムの仕様は詳細まできちんと確定させておく必要があることを痛感した次第である。

また、実際の運用を通じて機能を変更した例もある。3-3-1節で説明したように、教員用の画面でゼミ登録状況を確認すると、担当ゼミの本登録者氏名と選択理由や教員への質問が表示されるようになっているが、実は元々の仕様では本登録者の氏名しか表示しないようにしていた。ところが、運用開始後に森田が登録状況をチェックしているときに、ゼミの学習内容に関する抱負や不安そしてゼミに備えてどういった事が必要なのかという質問などが記述されていることに気づき、早めに教員がそれを把握することが指導上有効であると認識するに至ったのである。そこで、運用開始の数日後に教員用画面でそれら情報も表示されるように改善した。このように運用時に改善すべき点に気づくこともあるので、柔軟に修正できるようにシステムを設計しておくことが望ましい。その点、本システムは、機能毎に独立したモジュールからなる構成としていたので、コードの修正を容易に行うことができた。

最後に、事前の動作チェックでは見つけることのできなかつたミスが2点ほど、運用時に発見された。1点目は「登録状況確認機能で本登録者の数が実際のデータより多く表示される」という不具合である。これは、登録後にWebブラウザの[戻る]ボタンによってゼミ選択画面に戻ると再度登録できるようになっていたことが主原因であった。実は、シ

システム開発時には「戻る」ボタンによって前の画面に戻ることを想定していなかったのである。2点目は「ゼミ選択画面で本登録のボタンを押したものの、[確定]ボタンを押す前に登録画面に戻って仮登録に変更しようとした場合、それができない」という問題である。これは、本登録状態を確定させるタイミングを誤っていた点が原因であるが、前者と同様、やはり「戻る」ボタンで戻って改めて登録作業を行うという流れを想定しなかったことが背景にある。いずれもすぐに修正したが、これらはいずれもシステム開発時に想定していなかった画面遷移を選択したことで生じた不具合であると言える。一般に Web アプリケーションの場合、ユーザが開発者の意図通りの流れで画面を移り変わって行くとは限らないので、開発者は、どのような画面遷移を選択しても不具合が起こらないように処理を記述しなければならない。ある画面での処理をプログラミングする際、一つ前の画面を暗黙の内に想定して処理を記述すると思わぬ不具合を起こすということを、身を持って体験した次第である。

## 5 結論と今後の課題

本論文では、社会情報学部で行われている専門ゼミ配属作業に本研究で構築した Web アプリケーションシステムを適用することで、それがどの程度有効に機能するかについて考察を行った。その結果以下の点が明らかになった。

まず、第4章で指摘したように、システムの利用により平準化を期待したゼミ登録者数に偏りができたり、運用時にプログラムの不具合が発見されたりもしたものの、登録作業そのものに支障はなく、登録期間中システムは安定して稼働した。さらに、同じく第4章で述べた通り、期間中にゼミ登録を行わない学生数は過去3年度で最低となった。この意味で、システムは概ね有効に機能したと総括

している。なお、今回は開発者と教務課窓口が共同管理する形でシステムを運用したが、今後管理者用のマニュアルを完備することで、技術的なトラブル以外は教務課窓口で問題なく対応できるものと思われる。

次に、実際の運用を通じて認識した問題として、運用中にはシステム開発時に見落とししていたミスの発見に留まらず、実際にユーザの処理の動きを観察することで改善・修正の必要性に気づく場面が少なからずあるという点が挙げられる。これは、設計段階の問題とも言えるが、完璧な仕様を設計することは現実的には困難なので、運用時にも柔軟に修正できるようにシステムを設計・構築しておくことが必要と考える。この観点から、システムの仕様や構成に関するドキュメントを用意しておくことは重要である。来年度以降、本学部のゼミ登録作業の手順の変更も十分に考えられる。さらに、他学部へのゼミ登録作業への適用も考えた場合、システムの詳細なドキュメントは必須になる。そのため本システムの詳細なドキュメント化は重要な課題といえる。またその過程で新たな改善点などが発見されることも考えられ、システムの完成度が高まることが期待される。

最後に、上で述べたゼミ登録状況の偏りについて触れておきたい。4-2節でも述べた通り、この結果多くの学生が調整作業に回ってしまった。これにより学生や教務課に負担がかかってしまったが、この点に関して本システムは寄与することができなかった。しかし、調整作業もシステムに組み込むことでこの負担を緩和できると思われる。例えば、一回目の登録結果発表後のゼミ変更手続きをシステムに組み込むことが考えられる。あるいは、予め第2あるいは第3希望まで登録しておき、受け入れ人数を超えたゼミについては単位取得数やGPAなど何らかの基準で序列化して配属を決定する。そして、第1希望に漏れた学生は第2希望に回り同様の処理を繰

り返す，というような方式も考えられる．今後検討する価値があるであろう．

## 謝 辞

本システムを稼働させる学部サーバへのシステムの移植および本稼働にかかわる設定については，社会情報学部の小池英勝教員にご協力頂きました．また，森田ゼミ生は，試作段階のシステムをモニターとして使用し，多くの貴重な意見を寄せてくれました．さらに，教務課窓口の榎本愛，三上豊章の両氏には，システムの設計段階から運用に関する現場サイドからのアドバイスを頂き，さらに運用開始後はシステムの円滑な運用に全面的にご協

力頂きました．いずれも記して心より感謝致します．また，社会情報学部の教務委員会始め教授会の方々には，専門ゼミの希望調査に実績のない本システムを活用することに関して若干の不安があったにもかかわらず，一貫してご支援頂きました．この点も深く感謝致します．本論文は，社会情報学部生・櫻田の卒業論文としてまとめたものです．

## 参考文献

石田志保(2003)「CGIによる専門ゼミ選択希望調査システムの作成」札幌学院大学社会情報学部卒業論文